

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Toshiki TAKAHASHI, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HERewith

FOR: EXHAUST RING MECHANISM AND PLASMA PROCESSING APPARATUS USING THE SAME

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☒ Full benefit of the filing date of International Application Number PCT/JP02/12826, filed December 6, 2002, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
- | <u>Application No.</u> | <u>Date Filed</u> |
|--|-------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below. | |

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2001-373858	December 7, 2001
Japan	2002-368012	December 19, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Gregory J. Maier

Registration No. 25,599

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000

Fax. (703) 413-2220

(OSMMN 05/03)

GJM:fb1

I:\USER\FBLAZ\CIP\246770.REQ.PRIORITY.DOC

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2001年12月 7日
Date of Application:

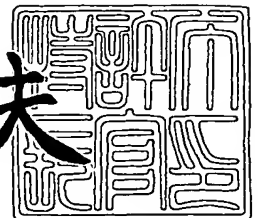
出願番号 特願2001-373858
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2001-373858]

出願人 東京エレクトロン株式会社
Applicant(s):

2003年11月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3098144

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP012223

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 高橋 俊樹

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代表者】 東 哲郎

【代理人】

【識別番号】 100096910

【弁理士】

【氏名又は名称】 小原 肇

【電話番号】 045(476)5454

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 064828

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマ処理装置に用いられる排気リング機構及びプラズマ処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理容器内で被処理体にプラズマ処理を施すプラズマ領域と接触し且つ上記プラズマ領域での生成ガスの排気流路を形成する排気リング機構であって、上記排気リング機構は、排気リングと、この排気リングの面方向に磁場を形成する磁場形成手段とを有することを特徴とする排気リング機構。

【請求項 2】 上記磁場形成手段は、少なくとも磁場の一部を上記排気リング内に形成することを特徴とする請求項 1 に記載の排気リング機構。

【請求項 3】 上記磁場形成手段は、上記排気リングの内周面及び外周面それぞれに沿って配設された磁石または電磁石によって構成されてなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の排気リング機構。

【請求項 4】 上記磁場形成手段は、上記排気リング下面の内周縁部及び外周縁部に沿ってそれぞれ配設された磁石または電磁石によって構成されてなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の排気リング機構。

【請求項 5】 上記磁場形成手段は、上記排気リング内にその周方向所定間隔を空けて放射状に配設された複数の磁石または複数の電磁石によって構成されてなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の排気リング機構。

【請求項 6】 上記磁場形成手段は、上記排気リング下面側にその周方向所定間隔を空けて放射状に配設された複数の磁石または複数の電磁石によって構成されてなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の排気リング機構。

【請求項 7】 上記排気リング機構は、磁場封止手段を有することを特徴とする請求項 1 ～請求項 6 のいずれか 1 項に記載の排気リング機構。

【請求項 8】 上記磁場封止手段は、磁性体からなることを特徴とする請求項 7 に記載の排気リング機構。

【請求項 9】 処理容器内に配設され且つ被処理体を保持する保持体と、この保持体と上記処理容器間に配設され且つ排気孔を有する排気リング機構とを備え、上記被処理体にプラズマ処理を施すプラズマ処理装置であって、上記排気リング

機構は、排気リングと、この排気リングにおいてその面方向の磁場を形成する磁場形成手段とを有することを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項 1 0】 上記磁場形成手段は、少なくとも磁場の一部を上記排気リング内に形成することを特徴とする請求項 9 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 1 1】 上記磁場形成手段は、上記排気リングの内周面及び外周面それぞれに沿って配設された磁石または電磁石によって構成されてなることを特徴とする請求項 9 または請求項 1 0 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 1 2】 上記磁場形成手段は、上記排気リング下面の内周縁部及び外周縁部に沿ってそれぞれ配設された磁石または電磁石によって構成されてなることを特徴とする請求項 9 または請求項 1 0 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 1 3】 上記磁場形成手段は、上記排気リング内にその周方向所定間隔を空けて放射状に配設された複数の磁石または電磁石によって構成されてなることを特徴とする請求項 9 または請求項 1 0 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 1 4】 上記磁場形成手段は、上記排気リング下面側にその周方向所定間隔を空けて放射状に配設された複数の磁石または複数の電磁石によって構成されてなることを特徴とする請求項 9 または請求項 1 0 に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 1 5】 上記排気リング機構は、磁場封止手段を有することを特徴とする請求項 9 ～請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載のプラズマ処理装置。

【請求項 1 6】 上記磁場封止手段は、磁性体からなることを特徴とする請求項 1 5 に記載のプラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】

本発明は、プラズマ処理装置に関し、更に詳しくは、プラズマ領域内にプラズマを封じ込めることができるプラズマ処理装置に用いられる排気リング機構及びプラズマ処理装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

プラズマ処理装置は、処理容器内で発生させたプラズマを用いてウエハ等の被処理体に対してエッチング処理や成膜処理等の処理を施す装置である。プラズマ処理装置としては、例えば容量結合タイプと誘導結合タイプ等種々のタイプのものがある。

【0003】

例えば、容量結合タイプのプラズマ処理装置としては平行平板型のものが広く用いられている。平行平板型プラズマ処理装置は、例えば、処理容器内に配設され且つウエハ等の被処理体を載置する下部電極を兼ねる保持体と、この保持体の上方に隙間を介して配設された上部電極と、保持体の外周縁部に配設されフォーカスリングとを備え、高真空下で上下いずれかの電極または両電極に高周波電力を印加し、処理容器内のプロセスガスからプラズマ発生させ、被処理体に対してエッチング等のプラズマ処理を施す。また、保持体と処理容器の内周壁間には複数の排気孔を有するリング状の排気リングが設けられ、この排気リングの排気孔を介して副生成物等のガスをプラズマ領域全体から均等に排気している。

【0004】

このように処理容器内は排気リングを介してプラズマ領域と非プラズマ領域に分かれている。プラズマ領域では処理容器内壁がプラズマイオンによるスパッタリング攻撃を受け消耗したり、副生成物が付着、堆積して汚染されるため、内壁面にセラミック溶射等が施されている。一方、非プラズマ領域ではプラズマイオンによる攻撃が殆どなく、また、副生成物による汚染も少ないため、処理容器内壁にはこのような対策は施されていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、排気リングには排気用の孔が全周に渡って形成されているため、プラズマの高密度化に伴って排気リングの排気孔から非プラズマ領域へのプラズマ漏洩があり、被処理体の外周縁部におけるプラズマ密度が低下し、ひいてはエッチングレート等のプラズマ処理の均一性が損なわれるという課題があった。この対策として排気孔の総面積を小さくしてプラズマ漏洩を防止する方法もあるが、この場合にはプラズマ領域からのガス排気量が制限され、副生成物の滞留等に

よる弊害があり、好ましくない。また、排気孔からのプラズマ漏洩により非プラズマ領域で処理容器内壁を傷めたり、汚染したりする虞もある。

【0 0 0 6】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、十分なガス排気性を確保しつつ処理容器内のプラズマ領域内にプラズマを閉じ込めることができるプラズマ処理装置に用いられる排気リング機構及びプラズマ処理装置を提供することを目的としている。

【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に記載の排気リング機構は、処理容器内で被処理体にプラズマ処理を施すプラズマ領域と接触し且つ上記プラズマ領域での生成ガスの排気流路を形成する排気リング機構であって、上記排気リング機構は、排気リングと、この排気リングの面方向に磁場を形成する磁場形成手段とを有することを特徴とするものである。

【0 0 0 8】

また、本発明の請求項 2 に記載の排気リング機構は、請求項 1 に記載の発明において、上記磁場形成手段は、少なくとも磁場の一部を上記排気リング内に形成することを特徴とするものである。

【0 0 0 9】

また、本発明の請求項 3 に記載の排気リング機構は、請求項 1 または請求項 2 に記載の発明において、上記磁場形成手段は、上記排気リングの内周面及び外周面それぞれに沿って配設された磁石または電磁石によって構成されてなることを特徴とするものである。

【0 0 1 0】

また、本発明の請求項 4 に記載の排気リング機構は、請求項 1 または請求項 2 に記載の発明において、上記磁場形成手段は、上記排気リング下面の内周縁部及び外周縁部に沿ってそれぞれ配設された磁石または電磁石によって構成されてなることを特徴とするものである。

【0 0 1 1】

また、本発明の請求項 5 に記載の排気リング機構は、請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の発明において、上記排気リング機構は、磁場封止手段を有することを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の請求項 6 に記載の排気リング機構は、請求項 1 または請求項 2 に記載の発明において、上記磁場形成手段は、上記排気リング下面側にその周方向所定間隔を空けて放射状に配設された複数の磁石または複数の電磁石によって構成されてなることを特徴とするものである。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の請求項 7 に記載の排気リング機構は、請求項 1 ～請求項 6 のいずれか 1 項に記載の発明において、上記排気リング機構は、磁場封止手段を有することを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の請求項 8 に記載の排気リング機構は、請求項 7 に記載の発明において、上記磁場封止手段は、磁性体からなることを特徴とするものである。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の請求項 9 に記載のプラズマ処理装置は、処理容器内に配設され且つ被処理体を保持する保持体と、この保持体と上記処理容器間に配設され且つ排気孔を有する排気リング機構とを備え、上記被処理体にプラズマ処理を施すプラズマ処理装置であって、上記排気リング機構は、排気リングと、この排気リングにおいてその面方向の磁場を形成する磁場形成手段とを有することを特徴とするものである。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の請求項 1 0 に記載のプラズマ処理装置は、請求項 9 に記載の発明において、上記磁場形成手段は、少なくとも磁場の一部を上記排気リング内に形成することを特徴とするものである。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の請求項 1 1 に記載のプラズマ処理装置は、請求項 9 または請求項 1 0 に記載の発明において、上記磁場形成手段は、上記排気リングの内周面及び

外周面それぞれに沿って配設された磁石または電磁石によって構成されてなることを特徴とするものである。

【0018】

また、本発明の請求項 12 に記載のプラズマ処理装置は、請求項 9 または請求項 10 に記載の発明において、上記磁場形成手段は、上記排気リング下面の内周縁部及び外周縁部に沿ってそれぞれ配設された磁石または電磁石によって構成されてなることを特徴とするものである。

【0019】

また、本発明の請求項 13 に記載のプラズマ処理装置は、請求項 9 または請求項 10 に記載の発明において、上記磁場形成手段は、上記排気リング内にその周方向所定間隔を空けて放射状に配設された複数の磁石または電磁石によって構成されてなることを特徴とするものである。

【0020】

また、本発明の請求項 14 に記載のプラズマ処理装置は、請求項 9 または請求項 10 に記載の発明において、上記磁場形成手段は、上記排気リング下面側にその周方向所定間隔を空けて放射状に配設された複数の磁石または複数の電磁石によって構成されてなることを特徴とするものである。

【0021】

また、本発明の請求項 15 に記載のプラズマ処理装置は、請求項 9 ～請求項 14 のいずれか 1 項に記載の発明において、上記排気リング機構は、磁場封止手段を有することを特徴とするものである。

【0022】

また、本発明の請求項 16 に記載のプラズマ処理装置は、請求項 15 に記載の発明において、上記磁場封止手段は、磁性体からなることを特徴とするものである。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、図 1 ～図 4 に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。

本実施形態のプラズマ処理装置は、例えば図 1 に示すように、アルミニウム等の

導電性材料からなり且つ所定の高真空を保持する気密構造の処理容器 1 と、この処理容器 1 内に配設され且つ被処理体（例えば、ウエハ）W を保持する下部電極を兼ねる保持体（以下、「下部電極」と称す。）2 と、この下部電極 2 の上方に所定間隔を空けて下部電極 2 と平行に配設され且つエッチングガスの供給部を兼ねる中空状の上部電極 3 と、下部電極 2 に整合器 4 を介して接続された例えば 13. 56 MHz の高周波電源 5 とを備え、高周波電源 5 から整合器 4 を介して下部電極 2 に所定の高周波電力を印加し、下部電極 2 と上部電極 3 の間で処理容器 1 内に供給されたプロセスガスからプラズマを発生させる。また、下部電極 2 上面の外周縁部にはシリコン等からなるフォーカスリング 6 が配設され、このフォーカスリング 6 を介して下部電極 2 と上部電極 3 間で発生したプラズマをウエハ W 上に集束させる。

【0 0 2 4】

上記下部電極 2 の外周面上端部にはリング状に形成された本実施形態の排気リング機構 7 が取り付けられ、この排気リング機構 7 を介して処理容器 1 内を上下に分割している。排気リング機構 7 の上部がプラズマ領域になり、下部が非プラズマ領域になる。この排気リング機構 7 は、例えば図 2 の（a）、（b）に示すように、排気リング 7 1 と、この排気リング 7 1 において面方向の磁場を形成する磁場形成手段 7 2 とを備えている。従って、この排気リング機構 7 は、処理容器 1 内でウエハ W にプラズマ処理を施すプラズマ領域と接触し且つプラズマ領域での生成ガスの排気流路を形成している。図 2 の（a）は排気リング機構 7 の一部を示す平面図、同図の（b）はその径方向の沿う断面図、同図（c）はその周方向に沿う断面図である。尚、図 1 において、8 はプロセスガスの供給管、9 は排気ガスの排気管である。

【0 0 2 5】

而して、上記排気リング 7 1 には図 2 の（a）、（b）に示すように全周に渡って複数の円形状の排気孔 7 1 A が均等に分散して形成され、これらの排気孔 7 1 A を介してプラズマ領域のガスを非プラズマ領域を経由させて処理容器 1 外へ排気する。また、上記磁場形成手段 7 2 は、排気リング 7 1 において下部電極 2 から処理容器 1 内壁に向かう面方向の磁場を形成し、この磁場形成手段 7 2 を介し

てプラズマをプラズマ領域に閉じ込め、非プラズマ領域へのプラズマの漏洩を防止する。

【0 0 2 6】

即ち、本実施形態の磁場形成手段 7 2 は、図 2 の (a) に示すように、排気リング 7 1 の内周面を被覆する第 1 リング磁石 7 2 A と、排気リング 7 1 の外周面を被覆する第 2 リング磁石 7 2 B とから構成され、第 1 リング磁石 7 2 A と第 2 リング磁石 7 2 B の間で同図 (a) の矢印 X で示すように第 1 リング磁石 7 2 A から第 2 リング磁石 7 2 B に向かう面方向の磁場が形成される。この磁場の磁力線 B はプラズマイオン及び電子の漏れる方向と略直交してるため、プラズマ領域のプラズマイオン及び電子 (図 2 の (b)、(c) ではマイナスイオンのみを図示してある。図 3、図 4 においても同様である。) が同図の (b) に示すように排気リング 7 1 の排気孔 7 1 A を通過しようとしてもプラズマイオン及び電子は同図に (c) に示すように磁場の作用を受けて磁力線 B を中心に旋回する。このプラズマイオン及び電子は排気孔 7 1 A の内周面に衝突し、非プラズマ領域へ漏出せず、プラズマ領域内に閉じ込められる。従って、ウエハ W 外周縁部でのプラズマの拡散を防止し、ウエハ W 周縁部とウエハ W の中央部分とのプラズマ密度の均一性を保持することができ、ウエハ W 外周縁部でのエッチング等のプラズマ処理の低下を防止してプラズマ処理の面内均一性を高めることができる。

【0 0 2 7】

また、上記排気リング機構 7 は例えば図 2 の (a)、(b) に示すように磁場封止手段 7 3 を備えている。この磁場封止手段 7 3 は、例えば鉄等の磁性体からなり、同図に示すように排気リング 7 1 及び第 1、第 2 リング磁石 7 2 A、7 2 B を一体的に収納する磁性収納体として形成されている。そこで、以下では磁場封止手段 7 3 を磁性収納体 7 3 として説明する。このようにリング状の磁性収納体 7 3 内に排気リング 7 1 及び第 1、第 2 リング磁石 7 2 A、7 2 B を一体的に収納することで、図 2 の (b) に示すように磁性収納体 7 3 においてその外周面から内周面に向かう磁路 Y が形成され、排気リング 7 1 からの磁場漏洩を防止することができ、磁場を有効に利用することができ、ひいてはプラズマをより確実にプラズマ領域内へ閉じ込めることができる。この結果、処理容器 1 内のプラズマ

イオン及び電子をプラズマ領域に確実に閉じこめ、プラズマ処理の均一性を更に高めることができる。また、非プラズマ領域における処理容器 1 内壁をプラズマによる損傷から防止することができると共に副生成物の汚染から防止することができる。

【0028】

また、第 1 リング磁石 72A は下部電極 2 と隣接しているため、下部電極 2 上面の外周縁部にも磁場が作用し、この磁場がウエハ W 外周縁部のエッチング時のエッチングレート等のプラズマ処理の面内均一性をより一層向上させることができる。

【0029】

以上説明したように本実施形態によれば、排気リング機構 7 は、排気リング 71 と、この排気リング 71 の内周面及び外周面をそれぞれ被覆する第 1、第 2 リング磁石 72A、72B を備え、これらのリング磁石 72A、72B 間で排気リング 71 において径方向の水平磁場を形成するようにしたため、プラズマイオン及び電子が排気リング 71 の排気孔 71A を通過しようとしても水平磁場の作用でプラズマイオン及び電子が排気孔 71A 内で旋回して衝突し、プラズマイオン及び電子の通過を阻止してプラズマをプラズマ領域に閉じ込めることができる。従って、ウエハ W 外周縁部でのプラズマの拡散を防止し、ウエハ W 周縁部とウエハ W の中央部分とのプラズマ密度の均一性を高めることができ、ウエハ W 外周縁部でのエッチング等のプラズマ処理の低下を防止してプラズマ処理の面内均一性を保持することができる。また、非プラズマ領域での処理容器 1 内壁をプラズマ損傷から防止することができると共に副生成物の汚染から防止することができる。また、下部電極 2 上面の外周縁部でも磁場形成手段 72 によって磁場が形成され、この磁場の影響でエッチングレート等のプラズマ処理の均一性を高めることができる。更に、排気リング 71 と第 1、第 2 リング磁石 72A、72B を磁性収納体 73 内に収納したため、磁性収納体 73 によって磁場の漏洩を防止し、磁場を無駄なく有効に利用し、プラズマをプラズマ領域により確実に閉じ込めることができる。

【0030】

図3は本発明の他の実施形態を示す図である。本実施形態のプラズマ処理装置に用いられる排気リング機構10は、例えば図3の(a)、(b)に示すように、排気リング101及び磁場形成手段102を備えている。磁場形成手段102は、同図に示すように、排気リング101の周方向所定間隔を空けて放射状に配設された複数の磁石102Aによって構成されている。各磁石102Aはそれぞれ板状に形成され、排気リング101に形成された細長形状の孔を埋めるようにして取り付けられている。そして、排気リング101において隣合う磁石102A、102A間で同図(a)の矢印Zで示すように時計方向の水平磁場が形成される。この磁場の磁力線Bはプラズマ及び電子の漏れる方向と略直交しているため、プラズマ領域のプラズマイオン及び電子が同図の(b)に示すように排気リング101の排気孔101Aを通過しようとしてもプラズマイオン及び電子は同図に(c)に示すように磁場の作用を受けて磁力線を中心に旋回する。このプラズマイオン及び電子は排気リング101の排気孔101Aの内周面に衝突し、非プラズマ領域へ漏出せず、プラズマ領域内に閉じ込められる。

【0031】

以上説明したように本実施形態によれば、排気リング機構10は、排気リング101と、この排気リング101の周方向所定間隔を空けて放射状に配設された複数の磁石102Aによって構成され、これらの磁石102A、102A間で排気リング101において時計向の水平磁場を形成するようにしたため、プラズマ及び電子が排気リング101の排気孔101Aを通過しようとしても水平磁場の作用でプラズマイオン及び電子が旋回して排気孔101Aと衝突し、プラズマの通過を阻止してプラズマをプラズマ領域に閉じ込めることができる。従って、上記実施形態と同様の作用効果を期することができる。

【0032】

図4は本発明の更に他の実施形態を示す図である。本実施形態のプラズマ処理装置に用いられる排気リング機構11は、例えば図4の(a)、(b)に示すように、排気リング111及び磁場形成手段112を備えている。本実施形態の磁場形成手段112は、図2に示す排気リング機構7と同様に第1、第2リング磁石112A、112Bとからなっているが、本実施形態の排気リング機構11は図

4の(a)、(b)に示すように第1、第2リング磁石112A、112Bが排気リング111下面の内周縁部及び外周縁部に接触させて配置されている点で、図2に示す排気リング機構7とは異なる構成を有している。このような構成から、第1リング磁石112Aから第2リング磁石112Bに向かう磁場の一部、即ち第1リング磁石112Aから第2リング磁石112Bに向かって湾曲して形成される磁場が全体的には図4の(b)に示すように排気リング111の排気孔111Aを略水平に横切る水平方向の磁場として形成される。この磁場の磁力線Bは、上記各実施形態と同様にプラズマイオン及び電子の漏れる方向と略直交しているため、プラズマ領域のプラズマイオン及び電子が同図の(b)に示すように排気リング71の排気孔71Aを通過しようとしてもプラズマイオン及び電子は磁場の作用を受けて磁力線Bを中心に旋回し非プラズマ領域へ漏出することなくプラズマ領域内に閉じ込められる。従って、本実施形態においても図2に示す排気リング機構7と同様の作用効果を期することができる。

【0033】

また、図示していないが、図3に示す排気リング機構10の磁場形成手段102を図4に示す実施形態と同様に排気リング101下面に放射状に配置しても同様の作用効果を期することができる。

【0034】

尚、本発明は上記各実施形態に何等制限されるものではなく、必要に応じて各構成要素を設計変更することができる。例えば磁場形成手段は第1、第2リング磁石あるいは板状の磁石に制限されるものではなく、これらの磁石と同様の形態を呈する電磁石を用いても良い。第1、第2リング磁石の代わりに円弧状の磁石を排気リング全周に渡って配列したものであっても良い。また、磁場形成手段は、排気リングにおいて面方向の磁場を形成することができれば良く、磁場の向きは如何なる方向であっても良い。更に、磁石、電磁石、磁性収納体は、プラズマイオン、電子等の衝突により温度上昇があると磁場が変動し本来の機能を損なわれる虞があるため、これらを例えば表面がアルマイト加工されたアルミニウムケース内に収納するなどして被覆しても良い。また、排気リングは円形状の排気孔を有するものについて説明したが、排気孔はスリット等の他の形状であっても良い。

また、上記各実施形態では平行平板型のプラズマ処理装置を例に挙げて説明したが、排気リングを介してガス排気するタイプのプラズマ処理装置であれば、本発明の排気リング機構を適用することができる。

【0 0 3 5】

【発明の効果】

本発明の請求項 1 ～請求項 1 6 に記載の発明によれば、十分なガス排気性を確保しつつ処理容器内のプラズマ領域内にプラズマを閉じ込めることができるプラズマ処理装置に用いられる排気リング機構及びプラズマ処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のプラズマ処理装置及び排気リング機構の一実施形態を模式的に示す構成図である。

【図 2】

図 1 に示す排気リング機構の作用を説明するための図で、(a) はその一部を示す平面図、(b) は (a) の径方向の断面図、(c) は (a) の周方向の断面図である。

【図 3】

本発明の排気リング機構の他の実施形態を示す図 2 に相当する図で、(a) はその一部を示す平面図、(b) は (a) の径方向の断面図、(c) は (a) の周方向の断面図である。

【図 4】

本発明の排気リング機構の更に他の実施形態を示す図 2 に相当する図で、(a) はその一部を示す平面図、(b) は (a) の径方向の断面図である。

【符号の説明】

- 1 処理容器
- 2 下部電極（保持体）
- 7、1 0、1 1 排気リング機構
- 7 1、1 0 1、1 1 1 排気リング

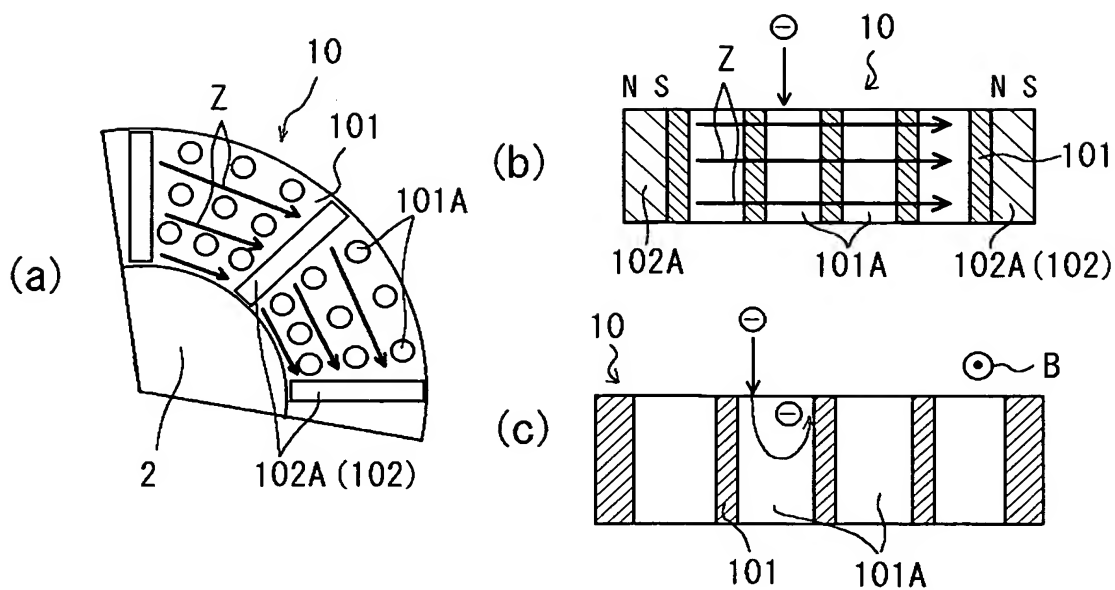
7 1 A、1 0 1 A、1 1 1 A 排気孔

7 2、1 0 2、1 1 2 磁場形成手段

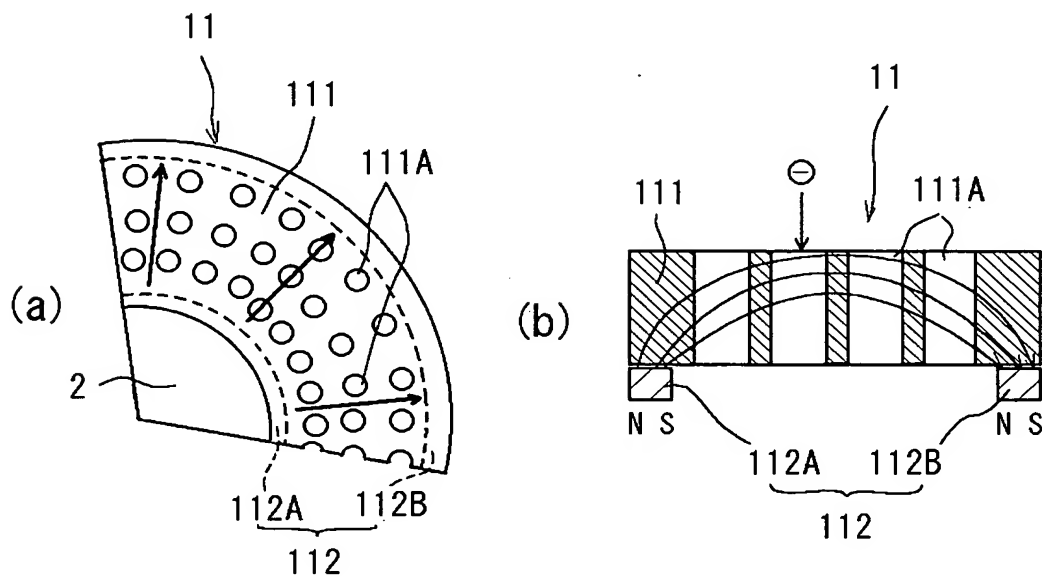
7 2 A、7 2 B、1 1 2 A、1 1 2 B リング磁石（磁石）

7 3 磁性収納体（磁性体）

【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バッフル板には排気用の孔が全周に渡って形成されているため、プラズマの高密度化に伴ってバッフル板の排気孔から非プラズマ領域へのプラズマ漏洩があり、被処理体の外周縁部におけるプラズマ密度が低下し、ひいてはエッチングレート等のプラズマ処理の均一性が損なわれる。

【解決手段】 本発明のプラズマ処理装置は、処理容器 1 内に配設され且つウエハ W を保持する下部電極 2 と、この下部電極 2 と処理容器 1 の内壁間に配設された排気リング機構 7 とを備え、上記排気リング機構 7 は、排気リング 7 1 と、この排気リング 7 1 において水平磁場を形成する磁場形成手段 7 2 とを有している。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 3 7 3 8 5 8
受付番号	5 0 1 0 1 7 9 8 7 3 3
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 3 年 1 2 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成13年12月 7日

次頁無

特願 2 0 0 1 - 3 7 3 8 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 1 9 9 6 7]

1 . 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 4 年 9 月 5 日

住所変更

住 所
氏 名

東京都港区赤坂 5 丁目 3 番 6 号
東京エレクトロン株式会社

2 . 変更年月日
[変更理由]

2 0 0 3 年 4 月 2 日

住所変更

住 所
氏 名

東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号
東京エレクトロン株式会社